

УДК 001.891

UDC 001.891

05.00.00 Технические науки

Engineering

**ЗАДАЧА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
ПУБЛИКАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ<sup>1</sup>**

**THE TASK OF FORECASTING OF  
PUBLICATION ACTIVITY**

Шумков Евгений Александрович  
к.т.н.  
*Кубанский Государственный Технологический  
Университет, Краснодар, Россия*

Shumkov Eugene Alexandrovich  
Cand.Tech.Sci.  
*Kuban State Technological University, Krasnodar,  
Russia*

В статье рассмотрены вопросы прогнозирования публикационной активности и задача планирования мероприятий по управлению публикационной активностью научного коллектива

In the article questions of forecasting of publication activity and a problem of planning of actions on management of publicity activity of scientific collective are considered

Ключевые слова: ПУБЛИКАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАУКОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ, УПРАВЛЕНИЕ ВУЗОМ

Keywords: PUBLISHING ACTIVITY, PREDICTION OF SCIENTOMETRIC INDICATORS, NEURAL NETWORKS, APPLICATION OF NEURAL NETWORKS, MANAGEMENT OF AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION

**Doi: 10.21515/1990-4665-132-068**

В настоящее время, в связи с продолжающимся активным встраиванием российского высшего образования в мировое, происходит изменение основных принципов управления университетами и научно – педагогическими сообществами. Вводятся новые показатели и метрики. И одним из основных показателей работы высших учебных заведений, научных коллективов и отдельно взятого ученого являются наукометрические показатели и публикационная активность в целом [2].

Публикационная активность – это результат научно-исследовательской деятельности автора или научного коллектива или иного коллективного актора исследовательского процесса (организация, регион, страна), воплощённый в виде научной публикации, например, журнальной статьи, статьи в коллективном сборнике, доклада в трудах

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда, в рамках исследовательского проекта № 16-03-00382 "Мониторинг исследовательской деятельности образовательных учреждений в условиях информационного общества" (РГНФ, от 18.02.2016).

научной конференции, авторской или коллективной монографии, опубликованного отчёта по НИР<sup>2</sup>.

Приведем также цитату - «В международных рейтингах публикационная активность важна как напрямую – через показатель публикационной активности, так и косвенно – через репутацию..» [1].

Прогнозирование публикационной активности, по большому счету, можно разделить на две задачи – прогноз собственно количества научных статей и прогноз количества ссылок на научные статьи.

Основными целями прогнозирования публикационных показателей являются:

- бюджетирование. В большинстве ВУЗов за опубликование научных статей сотрудникам начисляется, пусть и небольшая, премия. Учитывая, что профессорско – преподавательский состав ВУЗа может составлять несколько тысяч штатных единиц, то за счет возросшей публикационной активности, сумма выделяемая на премии может быть довольно значительна. Т.е. точный прогноз позволит заложить необходимую сумму на выплату премий;
- прохождение аккредитации. В последнее время Министерство образования и науки РФ включает в аккредитационные показатели ВУЗов количество научных публикаций, разбивая их на несколько категорий (см. ниже). Т.е. количество опубликованных работ (а в дальнейшем возможно и их качество [3]) сотрудников напрямую влияет на дальнейшую судьбу каждого конкретного ВУЗа и поэтому необходим прогноз, возможно с расчетом рисков, с какими публикационными показателями ВУЗ подойдет к аккредитации;

---

<sup>2</sup> <http://www.unkniga.ru/vishee/2142>

- место в рейтингах ВУЗов. Также в последнее время много внимания уделяется вхождению ВУЗов в различные рейтинги. Например, рейтинг от самого Минобрнауки РФ, а также рейтинг ВУЗов от «Эксперт РА» и другие. И во всех рейтингах один из ключевых показателей – это количество научных статей, как в целом по ВУЗу, так и по градациям: SCOPUS, Web of Science, прочие международные (на иностранном языке), в журналах из списка ВАК и т.д. Каждый рейтинг выходит в точно определенный срок и поэтому необходимо спрогнозировать сколько к данному моменту времени будет публикаций у ВУЗа (здесь, конечно, желательно знать сколько публикаций будет у ближайших конкурентов...[4]).

Вышеперечисленные показатели на сегодняшний день являются чрезвычайно актуальными для каждого отечественного ВУЗа, а прогнозирование показателей ВУЗа, в том числе и публикационной активности, являются неотъемлемой частью его стратегической и тактической деятельности. Более того, целесообразно строить систему поддержки принятия решений для руководства ВУЗа, где модуль прогнозирования публикационной активности будет являться одной из главных компонент.

Приведем факторы, влияющие на количество публикаций профессорско – преподавательского состава. На взгляд автора основными факторами являются:

- оплата со стороны ВУЗа за публикацию (премия);
- стоимость публикации для автора<sup>3</sup>;

---

<sup>3</sup> Есть, конечно, бесплатные журналы. Но это либо низкорейтинговые, либо, наоборот, высокорейтинговые. Последних не так много. Также распространен вариант, что в ВУЗе выпускается научный журнал и для сотрудников данного ВУЗа публикация в нем бесплатна.

- заработная плата в ВУЗе;
- требования руководства ВУЗа по статьям, как плановые по кафедрам, так и для продления контракта с сотрудником и др..

Публикации можно разделить на следующие категории: а) в журналах из списка Scopus и Web of Science (категория А); б) прочие зарубежные журналы (категория Б); в) журналы из списка ВАК (категория В); г) прочие отечественные журналы (категория Г). Здесь, правда есть некоторые проблемы учета – отечественный журнал может быть в списке Scopus и в списке ВАК. Также можно учитывать конференции международные и всероссийские. Кроме того, стратегически очень важными являются патенты на изобретение и полезные модели, но в настоящий момент количество полученных патентов ВУЗами невелико (допустим, от одного из лидеров – КубГТУ в год подается чуть более 100 заявок) и их количество можно считать постоянным и несущественным показателем. Кроме того, есть наиболее цитируемые мировые журналы Nature и Science, статьи в которых идут по особому счету. Также есть различные престижные мировые аккредитации ВУЗов, которые, кроме всего прочего, опираются на показатель «количество статей из журналов специальных списков»<sup>4</sup>, например, ABDC (Australian Business Deans Council), 4\*ABS, Beall's List и др. Ну и конечно, важнейшим показателем является количество изданных учебников и монографий, но здесь ситуация практически такая же как и с патентами – общее количество издаваемых учебников и монографий в год невелико и практически постоянно.

Можно ввести следующие публикационные параметры (или, рассматривая шире - наукометрические):

---

<sup>4</sup> Данные списки обычно по отдельным научным направлениям, например, по менеджменту или управлению персоналом.

- -общее число публикаций;
- число публикаций по областям;
- доля публикаций университета в рассматриваемой области;
- - индекс  $h$ , если  $h$  из его  $N$  ученых имеют индекс Хирша как минимум  $h$ ;
- - индекс  $h$ , если  $h$  из его  $N_p$  статей цитируются как минимум  $h$  раз каждая;
- - взвешенный индекс цитирований статей журнала, в которых ВУЗ публикует свои статьи;
- - количество цитат без самоцитирования;
- - индекс концентрации публикаций в журналах;
- - взвешенное число цитат на одну статью (возможно по предметным областям).

Модель прогнозирования научных статей можно строить следующим образом. Для начала необходимо выделить «гарантированное» количество статей. В частности в это количество входят публикации аспирантов. Не секрет, что на втором и третьем годах пребывания в аспирантуре аспиранты публикуют от 3 и более научных статей. Т.е. можно по количеству аспирантов рассчитать количество статей с некоторым коэффициентом меньше единицы (т.к. не все аспиранты в итоге ставят цель защитить диссертацию).

Другим моментом, немного облегчающим прогноз количества статей, является наличие издаваемого в ВУЗе научного журнала (одного или нескольких). Обычно у «местных» ученых приоритет при размещении

статей в «своем» журнале и на ретроспективной выборке можно достаточно точно рассчитать, сколько статей от ученых данного ВУЗа выйдет за прогнозный период.

Если для прогнозирования количества будущих научных статей можно создать довольно точную прогнозную модель, то прогнозирование количества цитирований авторов конкретного ВУЗа гораздо более сложная задача, которую, впрочем, можно разбить на две подзадачи – одну сложную, другую простую. Количество ссылок можно рассчитывать, как сумму самоцитирований авторов и сторонних ссылок на работы автора. При этом, конечно, необходимо учитывать, что есть общий индекс Хирша автора и индекс Хирша, только на основе внешних ссылок. На взгляд автора, да и не только, именно индекс Хирша без самоцитирований дает реальный «вес» ученого.

Рассчитать количество самоцитирований довольно просто – необходимо вычислить среднее количество ссылок авторов на самих себя в расчете на одну публикацию. И использую данные по прогнозному значению будущих публикаций рассчитать количество самоцитирований. Здесь, конечно, для расчета используется прогнозное значение и это обычно дает существенную ошибку, но для «усредненного» показателя по ВУЗу ошибка должна нивелироваться. Гораздо сложнее прогнозировать внешнее количество цитирований на научные статьи.

Одной из проблем прогнозирования является пока еще не массовый переход отечественных журналов под знак индексации Scopus, но данный момент скорее «приятная проблема», т.к. увеличивается количество высокорейтинговых статей. Данный момент влияет на показатель прогноза статей категории А. Конечно, нужно учитывать тот факт, что у публикаций нередко несколько соавторов из одного ВУЗа. Возможны серьезные задержки при индексации статей в РИНЦ и т.д.

Так как вышеописанный способ требует большого количества подготовительной, черновой работы, то необходима автоматизация данного процесса (но от подготовки данных все равно не уйти). В качестве прогнозирующего инструмента обычно выбирают один из следующих методов: линейная или нелинейная регрессии; скользящая средняя и ее вариации; нейросетевая модель и т.д.

Остановимся подробно на нейросетевой модели для прогнозирования количества статей и количества ссылок на публикации. Выбор нейронной сети обусловлен тем, что на опубликование научных статей влияет большое количество факторов и многие из крайне трудно формализовать в виде чисел, а о некоторых можно только лишь догадываться. А нейронные сети как раз используются в таких случаях [5, 6]. В качестве нейросетевой архитектуры целесообразно выбрать хорошо зарекомендовавший себя для многих задач многослойный перцептрон и алгоритм обратного распространения ошибки в качестве метода обучения.

Рассмотрим модель многослойного перцептрона для прогнозирования количества статей. При наличии нейросетевого пакета, например, хорошо зарекомендовавшего себя *Matlab Neural ToolBox*, необходимо главным образом выбрать входы и выходы нейронной сети. Очевидно, что выход нейронной сети – это количество публикаций на следующую временную итерацию, допустим, на месяц, на квартал или полугодие вперед. Интервал прогнозирования и самого временного ряда целесообразно брать длиной в квартал. При этом здесь нельзя облегчать задачу и прогнозировать только направление изменения показателя, а необходимо получать прогноз в абсолютных величинах. С входами гораздо сложнее. Дело в том, что в данном случае, сам ряд публикационной активности может дать только направление тренда и необходимы дополнительные параметры. Такими параметрами могут

служить: обеспечение качества труда преподавателя (обеспечение оборудованием, заработная плата и др.), изменение аудиторной нагрузки, количество грантов полученных сотрудниками ВУЗа и т.д.. Но проблема в том, что данные дополнительные параметры необходимо специальным образом готовить и рассчитывать, также некоторые моменты трудно формализуемы. При подготовке обучающей выборки (и это также важно при планировании мероприятий по поддержке публикационной активности) необходимо учитывать, что для расчета, допустим при аккредитации и рейтингах, берутся данные по публикациям обычно за 5 последних лет. Кроме того, при прогнозировании и подготовке временного ряда необходимо учитывать прохождение ВУЗом аккредитации (не секрет, что процесс прохождения аккредитации «выбивает» преподавателей из колеи примерно на полгода), а также количество переизбираемых позиций на кафедрах (к концу срока избрания преподаватели обычно увеличивают свою публикационную активность). Входные данные лучше подготавливать и подавать по принципу «скользящего окна» [6].

Есть и другие интересные на взгляд автора задачи связанные с прогнозированием публикационной активности. Например, средний индекс Хирша профессорско – преподавательского состава, рост индекса Хирша у ста ведущих ученых ВУЗа<sup>5</sup> и т.д. Но на данных задачах подробно останавливаться не будем.

---

<sup>5</sup> в последнее время хорошим тоном при рассмотрении успехов того или иного ВУЗа стало обязательное упоминание наподобие «... у нас работает 7 ученых с индексом Хирша выше 30..»



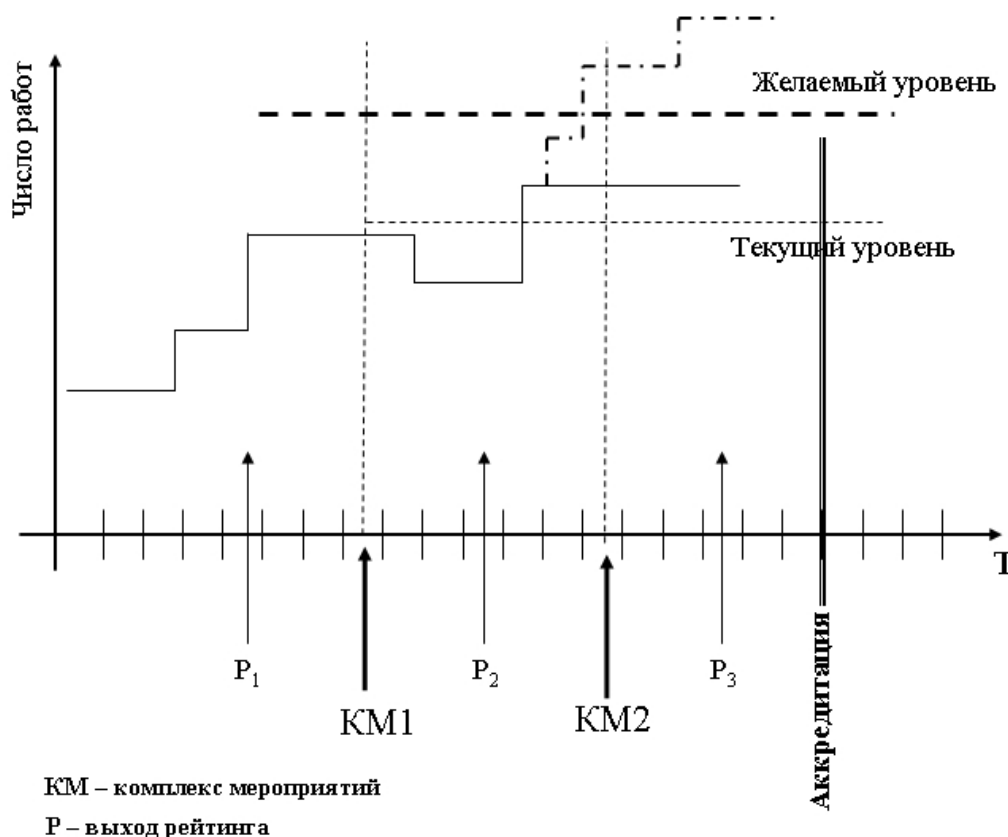


Рисунок 1. Отслеживание публикационной активности

Далее, имея прогнозные значения по публикационной активности, руководство ВУЗа может планировать различные мероприятия (см. Рисунок 1), допустим, направленные на повышение публикационной активности или, если показатели устраивают, то на поддержание текущей. При планировании важно учитывать предыдущий опыт, связанный со стимулированием публикационной активности, т.е. прецеденты. При планировании возможны две глобальные стратегии: а) необходима быстрая отдача (т.е. нужен «рывок»); б) медленная, но стабильно повышающая отдача. Главными «рычагами» управления публикационной активностью для быстрой отдачи, на взгляд автора, являются: повышение платы за статью (премия автору), оплата статьи со стороны ВУЗа, формирование групп «мозгового штурма» по важным научным направлениям, проведение ВУЗом научных конференций (с регистрацией в РИНЦ) и т.д., вплоть до снижения аудиторной нагрузки ученым с высокой

публикационной активностью. Немаловажным фактором является наличие в ВУЗе своего высокорейтингового научного журнала. Для стабильного, планомерного повышения: работа по повышению количества полученных преподавателями грантов, набор аспирантов и докторантов, формирование научных школ, создание хорошо оборудованных рабочих мест (лабораторий), увеличение количества НИОКР и НИР, кроме того, целесообразно вести работу по привлечению ученых с высокой публикационной активностью (по принципу «деловой разведки» [4]) и т.д. Хорошо также организовывать семинары по патентной деятельности. Конечно, все это требует денежных затрат. В случае повышения количества ссылок на сотрудников ВУЗа, как показывает практика, нет ничего лучше хороших учебников и монографий, которые могут приносить отдачу в виде ссылок даже спустя десятилетия. Если использовать метод прецедентов, то необходимо вести учет, как те или иные меры повлияли на изменение публикационной активности. Как пример см. Таблицу 1, в которой  $k_{ij}$  - накопленный средний показатель по принятой мере повышения публикационной активности.

Таблица 1

Учет принятых мер по повышению публикационной активности

№	Параметр повышения публикационной активности	Количество применений	Отдача через 1 кв	Отдача через 2 кв	...
1.	Снижение аудиторной нагрузки преподавателям с высокой публикационной активностью	$m_1$	$k_{11}$	$k_{12}$	...
2.	Увеличение премии за статью	$m_2$	$k_{12}$	$k_{22}$	...
3.	Увеличение количества аспирантов	$m_3$	$k_{13}$	$k_{23}$	...
4.	Проведение международной конференции (в данном ВУЗе)	$m_4$	$k_{14}$	$k_{24}$	...
5.	.....	...	...	...	

Планирование комплекса мероприятий по повышению или поддержанию уровня публикационной активности целесообразно привязывать к аккредитациям ВУЗа и выходу значимых рейтингов учебных заведений. Также при планировании необходимо учитывать, что имеют значения публикации только за последние несколько лет (обычно 5) и следует определить количество публикаций, которое выпадает к моменту.

#### **Литература:**

1. Кузнецов П., Толмачев Д. Передовики вузовской науки // Эксперт.2017, № 21. сс. 60 – 72.
2. Лойко В.И., Луценко Е.В., Орлов А.И. Современные подходы в наукометрии. Краснодар: Изд.-во КубГАУ. 2017.- 532 с.
3. Романов Д.А., Попова О.Б., Арефьева С.А. Диагностика качества публикаций научных работников // Научные труды Кубанского государственного технологического университета. 2016, №2. сс. 189 – 205.
4. Шумков Е.А. Деловая разведка для ВУЗа // Сетевой электронный научный журнал КубГТУ. 2016, №3. сс. 1 – 6.
5. Шумков Е.А. Прогнозирование складских показателей // Сетевой электронный научный журнал КубГТУ. 2016, №7. сс. 215 – 224.
6. Шумков Е.А. Система поддержки принятия решений предприятия на основе нейросетевых технологий. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. Краснодар: КубГТУ.2004. 158 с.

#### **References:**

1. Kuznecov P., Tolmachev D. Peredoviki vuzovskoj nauki // Jekspert.2017, № 21. ss. 60 – 72.
2. Lojko V.I., Lucenko E.V., Orlov A.I. Sovremennye podhody v naukometrii. Krasnodar: Izd.-vo KubGAU. 2017.- 532 s.
3. Romanov D.A., Popova O.B., Aref'eva S.A. Diagnostika kachestva publikacij nauchnyh rabotnikov // Nauchnye trudy Kubanskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. 2016, №2. ss. 189 – 205.
4. Shumkov E.A. Delovaja razvedka dlja VUZa // Setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGTU. 2016, №3. ss. 1 – 6.
5. Shumkov E.A. Prognozirovanie skladskih pokazatelej // Setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal KubGTU. 2016, №7. ss. 215 – 224.

6. Shumkov E.A. Sistema podderzhki prinjatija reshenij predprijatija na osnove nejrosetevyh tehnologij. Diss. na soisk. uch. st. kand. tehn. nauk. Krasnodar: KubGTU.2004. 158 s.